

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 503 115

BEST AVAILABLE COPY

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 03640

(54) Procédé et dispositif pour amener un fil d'une bobine de stockage, notamment un fil de machine d'électroérosion.

(51) Classification internationale (Int. CL.⁸). B 65 H 59/38; B 23 P 1/12; B 65 H 51/30.

(22) Date de dépôt..... 4 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Japon, 5 mars 1981, n° 56-30,554.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 8-10-1982.

(71) Déposant : Société dite : INOUE-JAPAX RESEARCH INCORPORATED, résidant au Japon.

(72) Invention de : Kiyoshi Inoue.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Netter,
40, rue Vignon, 75009 Paris.

Procédé et dispositif pour amener un fil d'une bobine de
stockage, notamment un fil de machine d'électroérosion.

5 La présente invention concerne un procédé et un dispositif
pour amener un fil d'une bobine de stockage de fil, notam-
ment, mais de façon non exclusive pour des machines d'élec-
troérosion à fil mobile. Tel qu'il est utilisé ici, le terme
"fil" désigne un élément métallique continu allongé ou tout
10 autre élément de mince section transversale ; ce peut être
un ruban.

Dans une machine d'électroérosion à fil mobile (usinage par
décharges électriques ou usinage combiné par décharges et
électro-chimique), un fil conducteur de l'électricité, par
15 exemple en cuivre ou en laiton, sert d'électrode outil d'u-
sinage. Le fil électrode continu est tendu entre une paire
d'éléments de guidage définissant dans une zone d'usinage un
trajet rectiligne pour le déplacement du fil, et il est
avancé axialement à travers la pièce à usiner. Un courant
20 d'usinage électrique, de façon typique sous la forme d'une
succession d'impulsions électriques, passe entre le fil élec-
trode mobile et la pièce pour enlever par électroérosion de
la matière sur cette dernière, tandis qu'il s'effectue un
déplacement relatif entre le fil électrode mobile et la
25 pièce à usiner selon un trajet prédéterminé pour réaliser
dans la pièce une découpe du contour correspondant.

Le fil électrode est continuellement renouvelé dans la zone d'usinage en étant amené de façon continue d'une réserve de fil, par exemple sous la forme d'une bobine de stockage de fil sur laquelle est enroulé le fil. Pour
5 amener le fil, on exerce une force de traction sur le fil provenant de la bobine de stockage pour l'en dérouler. La force de traction est de façon caractéristique produite par un entraînement par cabestan et galet pinceur disposé en aval de la zone d'usinage pour y faire avancer le fil.
10 Un ensemble de freinage par cabestan et galet pinceur est également prévu en amont de la zone d'usinage pour tendre suffisamment le fil mobile entre les éléments de guidage. Du fait que ce fil doit être aussi fin que 0,1 à 0,2 mm en diamètre et doit être en une matière de résistance rela-
15 tivement peu élevée, la tension pouvant être appliquée au fil pour le maintenir rectiligne est limitée.

Jusqu'ici, on avait couramment utilisé des bobines de stockage pesant jusqu'à 5 kg pleine. Une telle bobine ne con-
20 vient pas lorsque la pièce à usiner est grande et/ou épaisse ou que le trajet d'usinage est suffisamment long pour consommer tout le fil sur une seule bobine ; dans ce cas, il est souhaitable de pouvoir disposer d'une bobine beaucoup plus lourde, pesant par exemple jusqu'à 30 kg. Toute-
25 fois, il est très difficile d'amener et de dérouler de façon constamment régulière un fil aussi fin que 0,1 à 0,2 mm à partir d'une bobine aussi lourde. On a constaté que la disposition classique d'une bobine ordinaire, dans laquelle la bobine est montée à rotation sur un arbre retenu dans
30 son ouverture axiale et peut tourner autour de cet arbre pour dérouler le fil, ne peut dans ce cas, pas être utilisée de façon satisfaisante. Le fil ainsi amené tend à être lâche et se déroule par secousses.

35 C'est en conséquence un but de la présente invention de procurer un procédé et un dispositif nouveaux et améliorés pour amener un fil d'une bobine de stockage de fil, notamment une bobine lourde, grâce à quoi le fil peut être

déroulé et amené dans sa zone de travail de façon extrêmement régulière et toutefois avec une résistance minimale au déroulement.

5 C'est également un but de l'invention de procurer un procédé et un dispositif pour amener un fil, qui conviennent particulièrement dans le cas d'une machine d'électroérosion à fil mobile pour une opération d'usinage qui implique une pièce importante et/ou épaisse ou un long trajet d'usinage.

10 Selon un premier aspect de la présente invention, ces buts sont atteints par un procédé pour amener un fil d'une bobine de stockage de fil, dans lequel on supporte la bobine de stockage de fil à rotation autour de son axe sur des moyens
15 de support rotatifs en contact avec elle, on tend le fil sortant de la bobine de stockage sur une multiplicité de guides-fils et à travers des moyens de guidage de sortie en amont d'une zone d'utilisation du fil pour former un brin continu de fil entre la bobine de stockage et la zone d'utili-
20 lisation, on entraîne en rotation les moyens de support rotatifs pour faire tourner la bobine de stockage et permettre au fil de s'en dérouler, on mesure la tension du fil entre les moyens de guidage de sortie et la bobine de stockage pour détecter un écart de cette tension par rapport à une
25 valeur prédéterminée, et on commande la vitesse de rotation des moyens de support rotatifs pour maintenir la tension du fil pratiquement à la valeur prédéterminée en dépit de la variation de la quantité de fil sur la bobine de stockage.

30 De façon spécifique, la tension du fil est maintenue pratiquement constante à la valeur prédéterminée, celle-ci étant comprise entre 0,1 et 100 g. Autrement dit, la différence de tension du fil entre les moyens de guidage de sortie et la bobine de stockage est maintenue pratiquement constante à
35 une valeur comprise entre 0,1 et 100 g.

La zone d'utilisation peut avantageusement être celle d'une machine d'électroérosion à fil mobile. Le procédé peut comporter un autre stade consistant à ajuster la position en

hauteur des moyens de guidage de sortie par rapport à la machine.

5 La traction peut être exercée sur le fil au moins partiellement par un entraînement à cabestan et galet pinceur disposé dans la machine pour faire avancer le fil des moyens de guidage de sortie jusque dans la zone d'utilisation. En outre, la traction peut être exercée sur le fil au moins partiellement par un ensemble de cabestan et galet pinceur disposé
10 entre la bobine de stockage de fil et les moyens de guidage de sortie, et entraîné par un moteur.

De façon spécifique, les moyens de support rotatifs peuvent comporter une paire de rouleaux rotatifs parallèles supportant la bobine de stockage, l'un des deux rouleaux étant
15 entraîné par un moteur.

Le procédé comporte de préférence un autre stade, dans lequel on blinde électriquement la bobine de stockage, les rouleaux, le cabestan, les moteurs, les guides et les moyens de guidage de sortie à l'intérieur d'un volume sur un chariot pour empêcher l'émission des parasites électriques engendrés dans ce volume.
20

25 La bobine peut comporter deux joues supportées sur les moyens de support rotatifs en contact avec ceux-ci. En variante, la bobine est une bobine sans joues sur laquelle le fil est enroulé à des fins de stockage, et le fil sur la bobine est supporté directement sur les moyens de support
30 rotatifs en contact avec eux. En outre, le procédé peut comporter un stade dans lequel un signal d'alerte indique la tendance à l'épuisement du fil sur la bobine en réponse à la mesure de la tension du fil.

35 Sous un deuxième aspect, l'invention procure un dispositif pour amener un fil d'une bobine de stockage de fil, dispositif comportant : des moyens de support rotatifs pour sup-

porter à rotation la bobine de stockage de fil en contact avec eux, des moyens de moteur pour entraîner les moyens de support rotatifs et faire tourner la bobine de stockage, permettant ainsi au fil de s'en dérouler, des moyens de traction pour tirer le fil déroulé de la bobine de stockage et le faire avancer à travers des moyens de guidage de sortie jusqu'à dans une zone d'utilisation dans une machine, par exemple une machine d'électroérosion à fil mobile ; des moyens de mesure pour mesurer la tension du fil entre les moyens de guidage de sortie et la bobine de stockage ; et des moyens de commande pour maintenir pratiquement constante la tension du fil en dépit de la variation de la quantité de fil sur la bobine de stockage.

Des moyens peuvent être prévus pour ajuster la position en hauteur des moyens de guidage de sortie par rapport à la machine. Les moyens de traction peuvent comporter au moins partiellement un cabestan disposé entre la bobine de stockage et les moyens de guidage de sortie et entraîné par des moyens de moteur. En outre, les moyens de traction peuvent comporter au moins partiellement un cabestan disposé dans la machine elle-même et entraîné pour faire avancer le fil à travers les moyens de guidage de sortie jusqu'à dans la zone d'utilisation.

Le dispositif peut en outre comporter un support à roues mobile disposé sur le côté de la machine et agencé pour porter la bobine de stockage de fil, les moyens de support rotatifs, les moyens de moteur pour le cabestan et les moyens de guidage de sortie. Ces derniers sont de préférence supportés sur un montant et équipés de moyens pour ajuster leur position en hauteur par rapport à la machine.

Dans le dispositif, la bobine de stockage de fil, les moyens de supports rotatifs, les moyens de moteur pour les moyens de supports rotatifs, le cabestan et les moyens de moteur pour le cabestan sont de préférence enfermés à

l'intérieur d'un blindage électrique pour empêcher l'émission des parasites électriques engendrés à l'intérieur. Les moyens de guidage de sortie sont également de préférence enfermés à l'intérieur du blindage électrique, lequel peut être un grillage en fil électriquement conducteur mis à la terre.

En outre, le dispositif peut comporter des moyens d'alerte répondant aux moyens de mesure pour avertir d'une tendance l'épuisement du fil sur la bobine de stockage.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée donnée ci-après à titre d'exemple seulement, de plusieurs réalisations préférées en liaison avec le dessin joint sur lequel :

la figure 1 est une vue en perspective montrant schématiquement un dispositif selon l'invention ;

la figure 2 représente schématiquement l'ensemble de mesure de tension de la figure 1 et un ensemble transducteur associé ; et

la figure 3 est une vue en coupe d'une autre forme du dispositif selon la présente invention.

En se reportant maintenant à la figure 1, on voit un fil 1 déroulé d'une bobine 2 ayant un alésage axial 3. Une quantité d'environ 30 kg de fil est enroulée et stockée sur la bobine 2. La bobine a une paire de joues 4 et 5 supportées à rotation sur un socle 6 comportant deux chaises 7 et 8 ; chacune des chaises 7, 8 porte un rouleau 9, 10 en matière à fort coefficient de frottement, tel que du caoutchouc, et un arbre tournant 11, 12 portant le rouleau 9, 10. L'un des arbres, 11, est entraîné par un moteur 13, par l'intermédiaire d'un mécanisme (non représenté) pour faire tourner régulièrement le rouleau 9 et de ce fait la bobine 3 afin de permettre au fil 1 de s'en dérouler. Le fil 1 peut alors passer entre des galets de guidage 14 et 15, entre

des galets de guidage 16 et 17, à travers un ensemble de mesure de tension 18, entre un cabestan 19 et un galet pinceur 20, et entre des galets de guidage 22 et 23 pour arriver dans une zone d'utilisation 24 d'une machine non représentée. Si la machine est une machine d'usinage par électroérosion à fil mobile, le fil 1 peut alors circuler à travers plusieurs autres paires de galets de guidage et ensuite à travers une paire de guides d'usinage définissant un brin d'usinage rectiligne s'étendant à travers une pièce.

Les guides de sortie 22 et 23 sont maintenus à rotation par des axes parallèles 25 et 26 sur un montant support 27, qui est monté à coulissement dans une colonne cylindrique 28. Le montant 27 est fixé sur la colonne 28 par une vis papillon 29 pour ajuster la position en hauteur désirée de la sortie de fil 30 définie à l'interface entre les galets de guidage 22 et 23.

L'ensemble de mesure de tension 18 comporte une poulie 31 ayant une jante à gorge 31a sur une partie de laquelle, comme on le voit, est guidé le fil 1. Celui-ci est tiré par le cabestan 19, entraîné par un moteur 21, et contre lequel est appliqué le galet pinceur 20. La poulie 31 est supportée en rotation par un axe 32 fixé sur un bloc support 33 tiré vers le bas par un ressort 34 accroché à un anneau 34a fixe en position. Un levier 36, pivotant sur un arbre 35 fixe, est raccordé au bloc 33 par un axe de liaison 37. On voit que le levier 36 porte à une extrémité un poids d'équilibrage 36a pour modifier la force de traction vers le bas exercée par le ressort 34 sur le bloc 33 et de ce fait sur la poulie 31, que tend à tirer vers le haut le fil 1, de façon à maintenir la poulie 31 en une position en hauteur prédéterminée aussi longtemps que la différence entre la tension du fil 1 sur le côté du cabestan 19 et du galet pinceur 20 et la tension du fil 1 en cours de déroulage de la bobine de stockage 2 reste constante.

Le cabestan 19 est entraîné par le moteur 21 à une vitesse de rotation constante pour tirer le fil 1 à une force constante et l'amener dans la zone d'utilisation 24 par l'intermédiaire des guides de sortie 22 et 23 à une vitesse
5 d'avance constante. En même temps, le fil 1 est soumis à la force de freinage de la bobine se déroulant 2. On a trouvé que le couple de la bobine en rotation 2 varie avec la variation de la quantité de fil 1 sur la bobine 2, et ainsi avec la variation du poids de cette bobine. L'ensemble de mesure
10 18 mesure en conséquence la différence de tension entre la bobine 2 et le cabestan 19. En outre, un transducteur 38 est prévu pour transformer la différence de tension mesurée en un signal électrique correspondant pour agir sur le circuit de commande 39 du servomoteur 13.

15 La figure 2 montre un exemple préféré de transducteur 38 avec l'ensemble de mesure 18, le circuit de commande 39 et le servomoteur 13. Le transducteur 38 comporte une source lumineuse 40 émettant un faisceau lumineux qui est projeté
20 à travers une lentille 41 et se réfléchit sur un miroir 42 pour passer à travers une paire de fentes de guidage 43 et 44, chacune s'étendant horizontalement et alignées l'une par rapport à l'autre sur le trajet du faisceau lumineux. Une plaque de codage 45, supportée sur le levier 36 à son
25 extrémité opposée à l'extrémité portant le poids 36a dans l'ensemble de mesure de tension 18, est disposée entre les fentes de guidage 43 et 44. La plaque de codage 45 comporte une fente de codage 46 comportant une multiplicité de sections de fentes en gradins 46a, 46b, 46c, 46d, 46e. En ou-
30 tre, une multiplicité d'éléments photosensibles 47a, 47b, 47c, 47d, et 47e sont disposés sur une rangée en alignement avec les fentes de guidage 43 et 44 pour recevoir le faisceau lumineux passant à travers les sections de fente dans la plaque 45. Ces éléments 47a à 47e, dont chacun est un
35 transducteur opto-électrique, sont raccordés par des bornes de sortie électriques respectives 48a à 48e, à un convertisseur numérique-analogique 49, qui à son tour alimente le circuit de commande 39 du servomoteur 13.

Le poids 38 et la tension du ressort 34 sont réglés pour équilibrer le levier 36 dans un plan horizontal lorsque la tension du fil 1 qui agit en antagonisme avec les forces de gravité s'exerçant sur la poulie 31, le bloc 33, le levier 36, la plaque de codage 45 et le poids 38, d'une part, et avec la tension du ressort 34 et les forces de torsion sur le levier 36 exercées par le poids 38 et le ressort 34 autour de l'arbre d'articulation 35, d'autre part, a une valeur prédéterminée. Ainsi, lorsque la tension du fil 1 passe au-dessus d'une valeur prédéterminée, la poulie 31 tend à être tirée vers le haut pour faire tourner le levier 36 en sens inverse des aiguilles d'une montre. Au contraire, lorsque la tension du fil 1 passe en dessous d'une valeur prédéterminée, la poulie 31 tend à être tirée vers le bas pour faire tourner le levier 36 dans le sens des aiguilles d'une montre. La position verticale de la plaque de codage 45 varie en conséquence et change l'élément photosensible 47a-47e répondant au faisceau lumineux passant à travers la fente de codage 46.

Lorsque la tension T du fil 1 est maintenue à la valeur prédéterminée T_0 , c'est l'élément 47c qui est excité. Lorsque la tension T augmente successivement au-dessus de cette valeur T_0 , ce sont les éléments 47b et 47a qui sont sensibles à la lumière. Au contraire, lorsque la tension T est réduite successivement en dessous de cette valeur T_0 , ce sont les éléments 47d et 47e qui sont sensibles à la lumière. Les signaux de sortie des éléments 47 sous forme numérique sont transformés par le convertisseur 49 en un signal analogique qui est appliqué au circuit de servocommande 39 pour régler la vitesse de rotation du moteur 13 fonctionnant pour dérouler le fil 1 de la bobine de stockage 2 de façon à maintenir à la valeur prédéterminée T_0 la tension du fil 1.

Il est essentiel que la tension T du fil 1, c'est-à-dire la différence de la tension entre le côté du cabestan 19 et

du galet pinceur 20 et le côté de la bobine se déroulant 2 soit maintenue à une valeur prédéterminée, généralement comprise entre 0,1 et 100g, par exemple à 50g.

5 La disposition précédente selon l'invention permet d'ame-
ner le fil d'une bobine de stockage vers une zone d'utili-
sation d'une machine avec une résistance minimale au dérou-
lage et cependant avec une extrême régularité en dépit de la
10 variation de la quantité de fil sur la bobine, autrement dit
en dépit de la variation du poids de la bobine. On ne cons-
tate ni mou, ni secousses du fil se déroulant. Par ailleurs,
on ne constate pratiquement aucun glissement entre le fil
et le cabestan, ce qui permet de régler de façon très pré-
cise la vitesse de son entraînement et la vitesse d'avance
15 du fil dans la zone d'utilisation.

Dans la description précédente de la disposition selon l'in-
vention, on a noté que le cabestan 19 peut être entraîné à
une vitesse constante. Toutefois, il est possible et souvent
20 souhaitable de faire varier la vitesse d'entraînement du
cabestan 19 en fonction de la variation de la vitesse d'en-
traînement d'un cabestan disposé dans un site de reprise
du fil situé en aval de la zone d'utilisation 24 ou d'un
cabestan de freinage du fil disposé entre les guides de
25 sortie 22, 23 et la zone d'utilisation 24 pour tendre le fil
se déplaçant à travers cette dernière à une tension prédé-
terminée. En outre, dans la disposition représentée, le
cabestan 19 et le galet pinceur 20 peuvent être remplacés
simplement par une paire de galets de guidage rotatifs en
30 butée et leurs fonctions de traction du fil 1 peuvent être
asservies à l'ensemble de cabestan et de galet pinceur de
freinage.

Bien que le dispositif représenté sur la figure 1 puisse
35 être monté sous forme d'un ensemble sur une partie de la
machine, telle que la colonne ou la tête de celle-ci, on a
trouvé qu'il était souhaitable de le porter sur un chariot
à roues mobiles, pour le disposer sur le côté de la machine.

De cette manière, on peut utiliser de façon appropriée une grande et lourde bobine de stockage. Dans la réalisation du dispositif dans ce but, les rouleaux 9 et 10 les galets de guidage 14,15; 16,17 ; 22,23, le cabestan 19 et le galet pinceur 20, et la poulie 31, doivent être en une matière non conductrice de l'électricité. Par ailleurs, le dispositif doit être blindé pour éviter d'émettre les parasites électriques engendrés par les moteurs 13 et 21, etc, et pour éliminer les interférences avec une conduction de courant à travers la zone d'utilisation 24.

L'environnement des galets de guidage de sortie 22 et 23 doit également être recouvert pour des raisons de sécurité et blindé électrostatiquement pour arrêter les parasites et empêcher les interférences.

La figure 3 montre un dispositif 100 selon l'invention porté sur un chariot mobile 150 équipé au moins d'une paire de roues 151 et 152 fixées à rotation sur des supports de roues 153 et 154 respectivement qui descendent d'un plancher 155. Les roues 151 et 152 peuvent se déplacer sur le sol. Des rouleaux 109 et 110 sont fixés à rotation sur le plancher 155 et portent une bobine de stockage de fil 102 ; ils peuvent tourner à travers des ouvertures 156 et 157 dans le plancher 155. Ce plancher 155 comporte une autre ouverture 158 pour laisser passer la partie périphérique de la bobine 102. Le rouleau 157 est entraîné par un moteur 113 pour faire tourner la bobine 102 et permettre au fil 101 d'être déroulé de façon continue, tandis qu'il passe à travers un cabestan 119 entraîné par un moteur 121 et un galet pinceur 120 appliqué contre le cabestan. Le fil 101 est guidé de façon continue sur des galets de guidage 114 et 116 et entre des galets de guidage de sortie 122 et 123 pour avancer dans la machine d'usinage par décharges électriques à fil mobile 124. Les galets de guidage de sortie 122 et 123 sont maintenus par une paire d'éléments de maintien 160, dont un seul est représenté,

et sont supportés par une barre 161. Cette dernière est fixée par une vis 162 contre une paroi 163 pour ajuster à une position en hauteur appropriée les guides de sortie 122 et 123 et de ce fait la sortie 130 du fil 101.

5

Le fil 101 se déplaçant entre la sortie 130 et la machine 124 est disposé pour circuler à l'intérieur de l'espace défini par la paroi intérieure d'un blindage tubulaire 171 (par exemple en grillage), qui s'étend pour enfermer les galets de guidage 122 et 123 et se raccorde à un grillage d'un métal électriquement conducteur 172 qui enferme le dispositif 100, comme on le voit, pour constituer un blindage électrique empêchant l'émission des parasites électriques engendrés par les moteurs 113 et 121, etc, et pour éliminer les interférences avec les signaux électriques passant à travers les éléments électriques dans la machine 124. Le grillage 172 et le plancher conducteur 155 sont électriquement mis à la terre à des fins de sécurité pour empêcher qu'il s'y développe une tension électrique.

20

Un ensemble de mesure de tension 118, fixé à la barre support des guides 122 et 123, est monté dans le trajet du fil 101 entre le rouleau de guidage 116 et les galets de guidage de sortie 122, 123. L'ensemble 118 peut être sous la forme décrite sur la figure 2 ou toute autre forme connue utilisant un capteur de déplacement avec une jauge de contrainte, ou un transformateur différentiel, ou avec une résistance coulissante rectiligne ou rotative. On peut utiliser tout autre capteur de déplacement connu, utilisant un détecteur de fréquence résonnante ou un capteur de puissance d'entraînement du cabestan. La sortie de l'ensemble de mesure de tension 118 est amené à un circuit de commande 139 qui commande le moteur 113. Ici encore, le circuit 139 sert à commander la vitesse de rotation du moteur 113 entraînant le rouleau 157, ce qui détermine la vitesse de rotation de la bobine de stockage.

25

30

35

de fil 102 entraîné en rotation par ce rouleau ; il fournit également un signal d'alerte en actionnant un haut-parleur 164 lorsque le fil 101 tend à être épuisé sur la bobine 102. La tendance à l'épuisement du fil peut
5 être confirmée par la surveillance de la tension du fil.

Revendications.

1. Procédé pour amener un fil d'une bobine de stockage de fil, caractérisé en ce qu'on supporte la bobine de stockage
5 du fil à rotation sur des moyens de support rotatifs en contact avec elle, on tend le fil sortant de la bobine de stockage sur une multiplicité de guides et à travers des moyens de guidage de sortie en amont d'une zone d'utilisation du fil pour former un brin continu de fil entre la
10 bobine de stockage et la zone d'utilisation, on entraîne en rotation les moyens de support rotatifs pour faire tourner la bobine de stockage et permettre au fil de s'en dérouler, on exerce un entraînement de traction sur le fil pour le faire avancer à travers les moyens de guidage de sortie
15 jusque dans la zone d'utilisation, on mesure la tension du fil entre les moyens de guidage de sortie et la bobine de stockage pour détecter tout écart de cette tension par rapport à une valeur prédéterminée, et on commande la vitesse de rotation des moyens de support rotatifs pour
20 maintenir la tension du fil pratiquement à la valeur prédéterminée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tension du fil est maintenue pratiquement constante à la
25 valeur prédéterminée celle-ci étant comprise entre 0,1 et 100 g.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on maintient la différence de tension du fil entre les
30 moyens de guidage de sortie et la bobine de stockage à une valeur prédéterminée comprise entre 0,1 et 100 g.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone d'utilisation se trouve dans une machine d'électro-
35 érosion à fil mobile .
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on ajuste la position en hauteur des moyens de guidage de sor-

tie par rapport à la machine.

- 5 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la traction est exercée sur le fil au moins partiellement par un cabestan disposé dans la machine pour faire avancer le fil des moyens de guidage de sortie jusque dans la zone d'utilisation.
- 10 7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la traction est exercée sur le fil au moins partiellement par un cabestan disposé entre la bobine de stockage du fil et les moyens de guidage de sortie et entraîné par un moteur.
- 15 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de support rotatifs comportent une paire de rouleaux rotatifs parallèles supportant la bobine de stockage du fil, l'un des deux rouleaux étant entraîné par un moteur.
- 20 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on blinde électriquement la bobine de stockage, les rouleaux, le cabestan, les moteurs, les guides et les moyens de guidage de sortie à l'intérieur d'un volume sur un chariot pour éviter l'émission de parasites électriques.
- 25 10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bobine comporte deux joues supportées sur les moyens de support rotatifs en contact avec ceux-ci.
- 30 11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bobine est une bobine sans joues sur laquelle le fil est enroulé à des fins de stockage, et en ce que le fil sur la bobine est supporté directement sur les moyens de support rotatifs en contact avec eux.
- 35 12. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prévoit un signal d'alerte indiquant la tendance à l'épuisement du fil sur la bobine en réponse à la mesure de la tension du fil.

13. Dispositif pour amener un fil d'une bobine de stockage de fil, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de support rotatifs (6) pour supporter à rotation la bobine de stockage de fil (2) en contact avec elle, des moyens
5 de moteur (13) pour entraîner les moyens de support rotatifs et faire tourner la bobine de stockage, permettant ainsi au fil (1) de s'en dérouler, des moyens de traction pour tirer le fil déroulé de la bobine de stockage et le faire avancer à travers les moyens de guidage de sortie
10 (22,23) dans une zone d'utilisation du fil (24) dans une machine, des moyens de mesure (18) pour mesurer la tension du fil entre les moyens de guidage de sortie et la bobine de stockage, et des moyens de commande (38,39) répondant aux moyens de mesure pour agir sur les moyens de moteur
15 et maintenir pratiquement constante la tension du fil.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que la machine est une machine d'électroérosion à fil mobile.
20

15. Dispositif selon la revendication 13 ou la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour ajuster la position en hauteur des moyens de guidage de sortie par rapport à la machine.
25

16. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de traction comportent au moins partiellement un cabestan (19,20) disposé entre la bobine de stockage du fil et les moyens de guidage de sortie, et
30 entraîné par des moyens de moteur (21).

17. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de traction comportent au moins partiellement un cabestan disposé dans la machine et entraîné
35 pour faire avancer le fil à travers les moyens de guidage de sortie jusque dans la zone d'utilisation.

18. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé

en ce qu'il comporte un support à roues mobiles (150) disposé sur le côté de la machine et agencé pour porter la bobine de stockage du fil (102), les moyens de support rotatifs (153, 154), les moyens de moteur (113) pour ces moyens de support rotatifs, le cabestan (119), les moyens de moteur (121) pour le cabestan et les moyens de guidage de sortie (122, 123).

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que les moyens de guidage de sortie sont supportés sur un montant (161) et équipés de moyens pour ajuster leur position en hauteur par rapport à la machine.

20. Dispositif selon la revendication 18 ou la revendication 19, caractérisé en ce que la bobine de stockage du fil, les moyens de support rotatifs, les moyens de moteur pour les moyens de support rotatifs, le cabestan et les moyens de moteur pour le cabestan sont enfermés dans un blindage électrique pour empêcher l'émission des parasites électriques engendrés à l'intérieur.

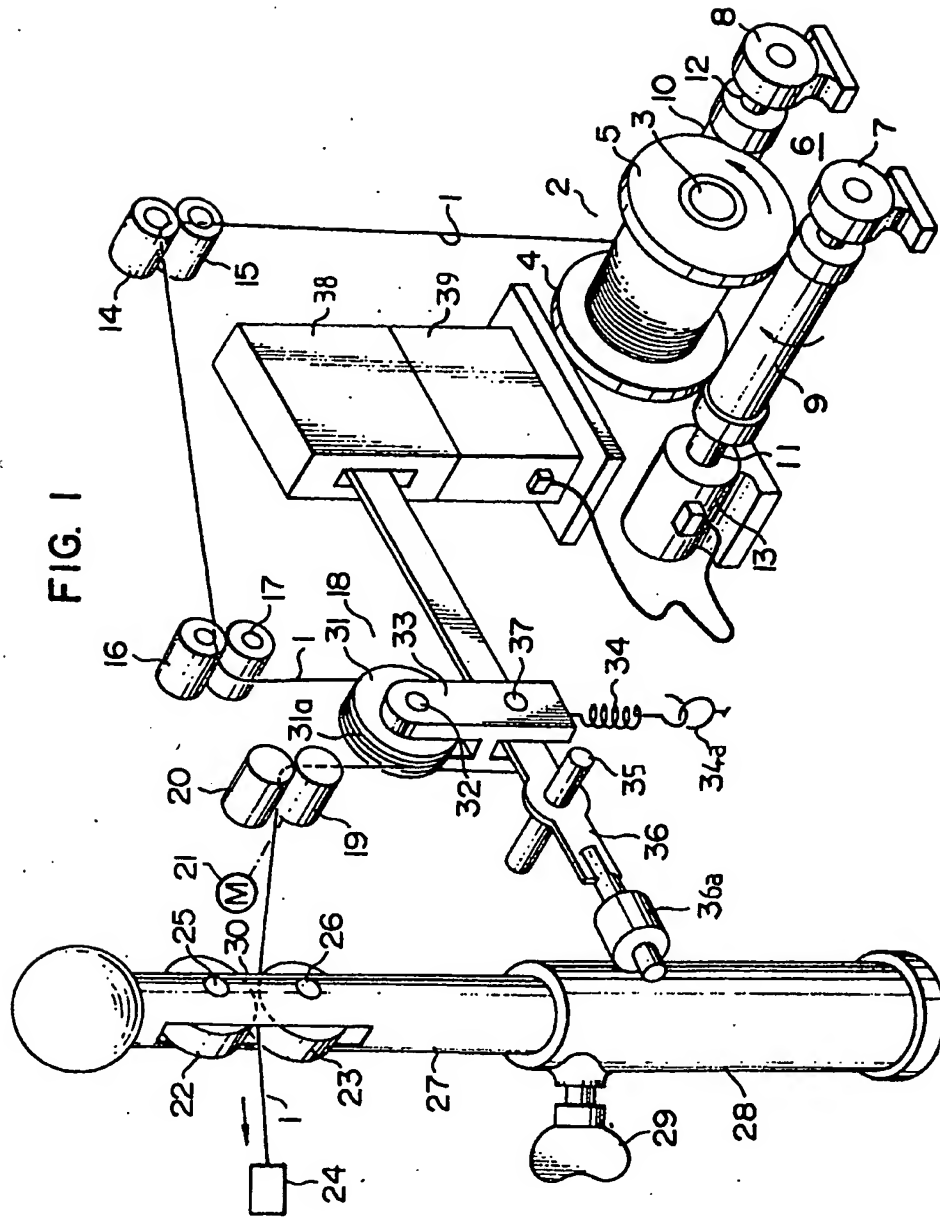
21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que les moyens de guidage de sortie sont également enfermés dans le blindage électrique.

22. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce que le blindage électrique est un grillage en fil électriquement conducteur et est mis à la terre.

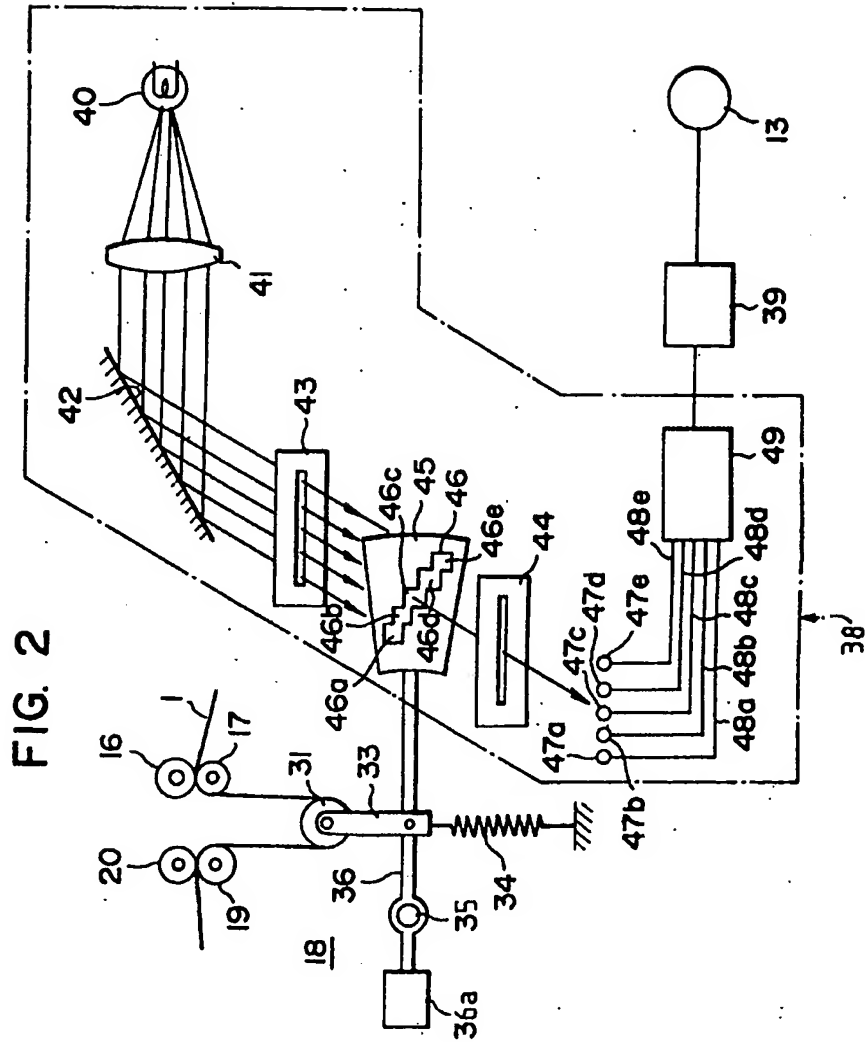
23. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'alerte répondant aux moyens de mesure pour avertir d'une tendance à l'épuisement du fil sur la bobine de stockage.

24. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens de support rotatifs comportent deux rouleaux rotatifs, dont l'un est entraîné par les moyens de moteur.

25. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce que la bobine comporte une paire de joues supportées sur les rouleaux en contact avec eux.
- 5 26. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce que la bobine est une bobine sans joues sur laquelle est enroulé le fil à des fins de stockage, le fil sur la bobine étant en contact direct avec les rouleaux.
- 10 27. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce que les rouleaux sont en caoutchouc.



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

